



(19) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

(12) Übersetzung der  
europäischen Patentschrift  
(91) EP 0850 696 B 1  
(10) DE 697 14 563 T 2

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**B 05 C 5/00**  
G 03 C 1/74

(30) Unionspriorität:  
34762796 26. 12. 1996 JP

(23) Patentinhaber:  
Konica Corp., Tokio/Tokyo, JP

(24) Vertreter:  
Henkel, Feiler & Hänzel, 81675 München

(34) Benannte Vertragstaaten:  
CH, DE, FR, GB, LI

(17) Erfinder:  
Kondo, Yoshikazu, Hino-shi, Tokyo, JP; Fukazawa,  
Koji, Hino-shi, Tokyo, JP; Nishiwaki, Akira, Hino-shi,  
Tokyo, JP

(54) Verfahren zur Beschichtung eines lichtempfindlichen Materials

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

30.10.02

97 310 496.1  
KONICA CORPORATION

5

#### HINTERGRUND DER ERFINDUNG

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Beschichtungsverfahren, das im allgemeinen „frei-fallende“ vertikale Vorhangbeschichtung (free-falling vertical curtain coating) genannt wird, und insbesondere auf eine Vorhangbeschichtung, die bei der Herstellung photographischen lichtempfindlichen Materials verwendet wird.

Als Technologie zur Bildung von Schichten verschiedener Arten durch Aufbringen einiger Emulsionen auf einen Träger (Papier, Metall, Kunstharz oder dergleichen), der kontinuierlich gefördert wird, gibt es ein Gleitwulst-Beschichtungsverfahren, ein Stab-Beschichtungsverfahren, ein Extrusions-Beschichtungsverfahren und ein Vorhang-Beschichtungsverfahren. Bei demjenigen Verfahren unter den vorgenannten Verfahren, das Vorhang-Beschichtungsverfahren genannt wird, strömt eine Beschichtungslösung, die aus auf der Gleitelement-Oberfläche vorgesehenen Schlitzten strömt, gleichmäßig entlang der Gleitelement-Oberfläche und strömt dann im Zustand eines zwischen den auf beiden Seiten des unteren Teils der Gleitelement-Oberfläche vorgesehenen Randführungen ausgebildeten Vorhangs nach unten, um auf den Träger zu fallen, so dass eine Überzugsschicht gebildet wird. Im Vergleich zu einem herkömmlichen Gleittrichter-Beschichtungsverfahren kann beispielsweise dieses Vorhang-Beschichtungsverfahren dünnerne Schichten bei höheren Beschichtungsgeschwindigkeiten aufbringen, und es ist dem Gleitwulst-Beschichtungsverfahren hinsichtlich Massenproduktion und Energieeinsparung überlegen.

Andererseits wird jedoch eine Tendenz zur Rand-Ungleichmäßigkeit bei dem Vorhang-Beschichtungsverfahren verursacht, da "ein Prozess zur Bildung einer als Vorhang

30.10.02

- 2 -

geformten Beschichtungslösung" neu hinzu kommt. Dies ist eine Tendenz, bei der eine Dicke eines Randabschnitts in der Förderrichtung auf einer beschichteten und geformten Schicht zunimmt, was in einer ungleichmäßigen Schichtdicke einer Gesamtüberzugsschicht resultiert. Bezuglich dieses Punkts zeigen verschiedene Untersuchungen, die bisher vorgenommen wurden, dass die Ungleichmäßigkeit der Vorhangdicke in der Lateralrichtung zunimmt, wenn der Vorhang zwischen Randführungen herabfließt.

10 Außerdem ist eine Fließgeschwindigkeit des Vorhangs (der Beschichtungslösung) in der Nachbarschaft einer Rundführung besonders gering, was manchmal eine Zerstörung eines Randabschnitts des Vorhangs bewirkt.

15 Demzufolge ist für eine geeignete Vorhang-Beschichtung eine Technologie erforderlich, die die Schichtdicke in der Lateralrichtung konstant hält, während sie den Vorhang selbst stabil ausbildet.

20 Für diese Anforderungen sind Technologien vorgeschlagen worden, die beispielsweise in (1) TOKKAISHO 51-57734 und (2) TOKKAIHEI 4-354563 offenbart sind. Die obige Technologie (1) weist jedoch ein Problem insofern auf, als eine Ungleichmäßigkeit in der Lateralrichtung zunimmt, obwohl der Vorhang selbst darin stabilisiert wird. Dieses Problem ist insbesondere dann bemerkenswert, wenn eine Beschichtungs-  
25 lösung mit einer geringen Oberflächenspannung verwendet wird. Im Fall der Technologie nach obigem Punkt (2) ist eine Wirkung insgesamt unzureichend, und insbesondere dann, wenn die Strömungsrate einer Beschichtungslösung gesenkt wird, vermehren sich instabile und ungleichmäßige Abschnitte des  
30 Vorhangs.

35 Es sind daher Technologien vorgeschlagen worden, die sich auf die sogenannte „seitliche Lösung“ bzw. „Seitenlösung“ („side solution“) beziehen, wobei eine Lösung, die sich von der Beschichtungslösung unterscheidet, entlang den Randführungen herabströmen gelassen wird, um einen Vorhang zu

30.10.02

- 3 -

tragen bzw. zu halten, wie in (3) TOKKAISHO 59-132966, (4) TOKKAIHEI-3-50085, (5) TOKKAIHEI 1-199668 und (6) TOKKAIHEI 5-293429 offenbart ist.

Die EP-A-0 327 020 offenbart eine Beschichtungsvorrichtung zum Bilden einer Vorhangsschicht gleichmäßiger Dicke auf einem geeigneten Träger. Düsen einer Hilfsflüssigkeit sind in der Nachbarschaft eines Lippenabschnitts einer Flüssigkeits-Gießvorrichtung vorgesehen, welche den Beschichtungsfilm auf den Träger gießt. Die Düsen geben eine Hilfsflüssigkeit von sich, welche die Eigenschaften des Beschichtungsfilm nicht beeinträchtigt, welche jedoch ein Verdünnen des Beschichtungsfilm in Nähe der Randführungen der Vorrichtung verhindern.

Die EP-A-0 051 238 offenbart eine Beschichtungsvorrichtung und bezieht sich auf das Problem der Verringerung der Gleichmäßigkeit/Dicke eines Randabschnitts in der Förderrichtung einer Beschichtungsschicht. Der offenbarte Prozess umfasst die Zuführung einer Hilfslösung aus einem Einspritzauslass, der mit der Gleitoberfläche auf einer Höhe, die gleich der des Schlitzes der Gleitfläche ist, und auf einer Höhe über der des Schlitzes der Gleitfläche in Kontakt steht.

Auch bei diesen Technologien ist jedoch das Problem der "Ungleichmäßigkeit in der Lateralrichtung" nicht hinreichend gelöst worden, obwohl sie effektiv dabei sind, "den Vorhang stabil auszubilden". Wenn die Strömungsrate der seitlichen Lösung groß ist, wird insbesondere eine Durchmischung der seitlichen Lösung und der Beschichtungslösung in Nähe der Randführung verursacht, was zu einer erhöhten Ungleichmäßigkeit in der Lateralrichtung und damit zu einem Problem führt.

Diese Ungleichmäßigkeit einer Schichtdicke am Randabschnitt ist in Fig. 6 dargestellt, und vorgeschlagene Technologien zum Herabfließenlassen der seitlichen Lösung nach obiger Beschreibung zum Absorbieren der Beschichtungs-

30.10.02

- 4 -

lösung am Randabschnitt nach der Beschichtung und zum Verbessern der physikalischen Eigenschaften der Beschichtungslösung haben noch nicht wirksam das Problem der Ungleichmäßigkeit einer Schichtdicke gelöst, und diese 5 Technologien können eine Hochgeschwindigkeitsbeschichtung derzeit nicht bewältigen.

#### ABRISS DER ERFINDUNG

Eine Aufgabe der Erfindung ist es, einen Vorhang stabil 10 zu bilden und das Problem der Ungleichmäßigkeit der Schichtdicke zu lösen und dadurch eine hochproduktive Vorhang-Beschichtung zu realisieren, die mit einer extrem einfachen Struktur leicht ausgeführt werden kann und die Herstellungskosten senken kann.

Nach verschiedenen Untersuchungen haben die Erfinder der vorliegenden Erfindung die folgenden Ergebnisse erhalten, wobei berücksichtigt ist, dass die Schichtdicke einer Beschichtungsschicht selbst zunimmt, wenn die Strömungsrate einer seitlichen Lösung (Hilfslösung) erhöht wird, obwohl der Vorhang stabilisiert ist. Insbesondere zeigen die Ergebnisse, dass es eine Minimalmenge der seitlichen Lösung gibt, die zur 20 stabilen Ausbildung eines Vorhangs nötig ist, und selbst wenn die Strömungsrate ab dieser minimalen und notwendigen Zuführmenge erhöht wird, bleibt der Zustand der Ungleichmäßigkeit des Randabschnitts unverändert, falls die 25 Erhöhung der Strömungsrate in einem bestimmten Bereich liegt, wenn dieser Bereich jedoch überschritten wird, erhöht sich die Ungleichmäßigkeit des Randabschnitts.

Die Erfinder der vorliegenden Erfindung haben nach 30 intensiven Untersuchungen herausgefunden, dass es möglich ist, die Ungleichmäßigkeit am Randabschnitt unter Verwendung einer seitlichen Lösung zu reduzieren, und insbesondere durch Festlegen einer Strömungsrate, einer Position für den Start des Herabfließens der Lösung und der physikalischen 35 Eigenschaften. Im Fall der Strömungsrate stellten sie

30.10.02

- 5 -

insbesondere den kritischen Punkt fest, an dem es möglich ist, die Mischung mit einer Beschichtungslösung auf ein Minimum einzustellen und dadurch die Ungleichmäßigkeit des Randabschnitts durch Bestimmen des oberen Limits und des unteren Limits zu reduzieren. Sie fanden auch heraus, dass die Wirkung, die Ungleichmäßigkeit des Randabschnitts zu überwinden, größer ist, wenn die Startposition der Zuführung der seitlichen Lösung auf der stromaufwärtigen Seite des Vorhangs liegt, obwohl ein Bereich einer zuzuführenden seitlichen Lösungsmenge nicht durch die Zuführposition beeinflusst wird.

Die vorliegende Erfindung wurde auf der Basis der oben genannten Untersuchungsergebnisse erstellt und ist aus den folgenden technischen Maßnahmen aufgebaut.

(1) Ein Verfahren zum Beschichten eines transportierten Trägers (B) mit einer Beschichtungslösung mittels einer Beschichtungsvorrichtung mit:

einer Gleitfläche mit einem Schlitz, die um einen vorbestimmten Winkel zu der Horizontalachse geneigt ist, zum Zuführen der Beschichtungslösung,

Seitenplatten, die an beiden Rändern der Gleitfläche vorgesehen sind,

einem Paar Randführungen, die jeweils an einem betreffenden der Ränder der Gleitfläche vorgesehen sind, und mehreren Lösungs-Einspritzmitteln, die jeweils an einer betreffenden der Seitenplatten vorgesehen sind, zum Zuführen einer zusätzlichen bzw. Hilfslösung,

wobei das Verfahren das Herabströmenlassen der Beschichtungslösung zwischen dem Paar Randführungen, so dass eine Vorhangsschicht (curtain layer) der Beschichtungslösung gebildet wird, umfasst, und

dadurch gekennzeichnet ist, dass das Beschichtungsverfahren des transportierten Trägers (B) mit der Beschichtungslösung ausgeführt wird, während die Beschichtungslösung von dem Schlitz der Gleitfläche mit einer

30.10.02

- 6 -

Strömungsrate zwischen 0,5 cc/min/cm und 10,0 cc/min/cm zugeführt wird und die Hilfslösung längs der Randführungen mit einer Strömungsrate zwischen 0,3 cc/min und 3,0 cc/min von jedem der Lösungs-Einspritzmittel herabströmen gelassen

5 wird.

Die Erfindung ermöglicht es, einen Vorhang stabil durch Zuführen einer geeigneten Menge der seitlichen Lösung von einem Lösungs-Einspritzeinlass zuzuführen, und dadurch eine Beschichtungslösung mit einer geringeren Ungleichmäßigkeit am

10 Randabschnitt zu bilden, was zu einer Kostenreduktion und einer erhöhten Ergiebigkeit führt. Außerdem reduziert die Verringerung dicker Schichten am Randabschnitt auch eine Belastung bei einem Trocknungsprozess nach der Beschichtung, was den Vorteil geringer Kosten hinsichtlich der

15 Produktionseinrichtungen mit sich bringt.

(2) Ein Beschichtungsverfahren, bei dem der Lösungs-Einspritzauslass in Kontakt mit der Gleitfläche entweder auf einer Höhe steht, die die gleiche ist wie die des Schlitzes zum Zuführen einer Beschichtungslösung, oder auf einer Höhe,

20 die über der des Schlitzes zur Zuführung der Beschichtungslösung liegt.

Die Erfindung verringert auf sichere Weise eine Ungleichmäßigkeit am Randabschnitt, die durch eine seitliche Lösung verursacht wird, da es möglich ist, die Strömungsgeschwindigkeit an einem Randabschnitt einer Beschichtungslösung zu erhöhen; die entlang der Gleitfläche herabfließt, indem die seitliche Lösung von dem Lösungseinspritzeinlass entweder auf einer Höhe, die die gleiche ist wie die des Schlitzes zum Zuführen einer Beschichtungslösung, oder an der

25 stromaufwärtigen Seite herabfließen gelassen wird.

Es hat sich bestätigt, dass die Erfindung den ungleichmäßigen Abschnitt auf ein Minimum herabsetzen kann, während sie einen Vorhang sicher aufrecht erhält, wenn die Strömungsrate der Beschichtungslösung zwischen 0,5 cc/min und

35 10,0 cc/min liegt.

30-10-02

- 7 -

(3) Ein Beschichtungsverfahren, bei dem eine Beschichtungslösung mit einer Viskosität zwischen  $10^{-2}$  Pa.S (10 cp) und  $10^{-1}$  Pa.S (100 cp) von dem Schlitz zum Zuführen einer Beschichtungslösung zugeführt wird.

5        Bei der Erfindung ist eine stabile Ausbildung eines Vorhangs und eine Wirkung der Überwindung einer Ungleichmäßigkeit am Randabschnitt besonders bemerkenswert, wenn die Viskosität einer Beschichtungslösung in einem Bereich von  $10^{-2}$  bis  $10^{-1}$  Pa.S (10 bis 100 cp) liegt.

10      (4) Ein Beschichtungsverfahren, bei dem eine Beschichtungslösung, die von dem Schlitz zum Zuführen einer Beschichtungslösung zugeführt wird, eine Emulsion für ein photographisches lichtempfindliches Material ist.

15      Bei der Erfindung ist es möglich, ein photographisches lichtempfindliches Material zu erhalten, bei dem eine Schichtdicke stabil ist, da eine Emulsion für ein photographisches lichtempfindliches Material als Beschichtungslösung zugeführt wird und auf einem Träger aufgetragen wird.

20      (5) Ein Beschichtungsverfahren, bei dem ein Wert einer Oberflächenspannung der Hilfslösung größer oder gleich dem Minimalwert der Oberflächenspannung der Beschichtungslösung ist.

25      Bei der Erfindung ist es möglich, die Durchmischung der Hilfslösung mit der Beschichtungslösung auf ein Minimum zu reduzieren.

(6) Ein Beschichtungsverfahren, bei dem die Viskosität der Hilfslösung geringer ist als die der Beschichtungslösung.

30      (7) Ein Beschichtungsverfahren, bei dem die Hilfslösung entweder eine Gelatinelösung von nicht mehr als 3 Gew.-% Wasser ist.

35      Das Beschichtungsverfahren nach (6) und die Erfindung ermöglichen es, einen Vorhang sicher auszubilden und die Durchmischung der Beschichtungslösung mit der Seitenlösung am Randabschnitt eines Vorhangs zu verhindern.

30.10.02

- 8 -

(8) Ein photographisches lichtempfindliches Material, das unter Verwendung des Beschichtungsverfahrens nach der Beschreibung in den oben genannten Punkten (1) bis (7) hergestellt wird.

5 Die Erfindung ermöglicht es, ein photographisches lichtempfindliches Material zu erhalten, dessen Schichtdicke stabil ist.

#### KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

10 Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht einer Beschichtungsvorrichtung zum Ausführen der Erfindung,

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht einer Beschichtungsvorrichtung zum Ausführen der Erfindung,

15 Fig. 3 eine Seitenansicht einer Beschichtungsvorrichtung zum Ausführen eines Beispiels der Erfindung,

Fig. 4 ein Diagramm zur Darstellung einer Funktion und einer Wirkung des Beispiels der Erfindung,

20 Fig. 5 ein Diagramm zur Darstellung einer Funktion und einer Wirkung des Beispiels der Erfindung,

Fig. 6 ein Diagramm zur Darstellung einer Ungleichmäßigkeit einer Schichtdicke am Randabschnitt eines Trägers,

25 Fig. 7(A) bis 7(C) ein Diagramm zur Darstellung eines Einflusses der Oberflächenspannung auf einen Vorhang,

Fig. 8 ein Diagramm zur Darstellung der Beziehung zwischen einer Strömungsrate einer Beschichtungslösung und einer Hilfslösung und ein Schrumpfungswinkel  $\alpha$  eines Vorhangs,

30 Fig. 9 ein Diagramm zur Darstellung einer Grenzschicht eines Vorhangs,

Fig. 10 ein Diagramm zur Darstellung der Beziehung zwischen der Strömungsgeschwindigkeit auf der Oberfläche eines Vorhangs und der Position in der Lateralrichtung eines Vorhangs, und

30.10.02

- 9 -

Fig. 11 ein Diagramm zur Darstellung der Beziehung zwischen der Strömungsgeschwindigkeit auf der Oberfläche eines Vorhangs und einer Strömungsrate einer Hilfslösung.

5

#### DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

Die Erfindung wird im folgenden unter Bezugnahme auf konkrete Beispiele erläutert. In den folgenden, nachstehend erläuterten Beispielen wird ein photographisches Papier durch Beschichten hauptsächlich einer Emulsion für ein photographisches lichtempfindliches Material auf einem aus Papier gefertigten Träger hergestellt. Die Erfindung ist jedoch nicht auf die Beispiele beschränkt, und wenn eine Vorhang-Beschichtung auf einem kontinuierlich transportierten Träger ausgeführt wird, kann die Erfindung in breitem Maßstab beispielsweise zur Herstellung photographischer Filme, magnetischer Aufzeichnungsmaterialien, wie Magnetbändern, und Informations-Aufzeichnungsblättern, wie druckempfindlichem Papier und wärmeempfindlichem Papier, angewandt werden.

In Fig. 1 ist eine Beschichtungsvorrichtung 1 zum Ausführen der vorliegenden Erfindung dargestellt, wobei die Vorhang-Beschichtung durch eine Stützwalze R auf den Träger B ausgeführt wird. Da die Beschichtung durch die Stützwalze R ausgeführt wird, kommt es nicht vor, dass die Beschichtungslösung verspritzt, um den Träger an der stromaufwärtigen Seite in der Förderrichtung zu beschmutzen.

Der Träger B wird durch ein nicht dargestelltes Transportmittel transportiert. Für den zu transportierenden Träger werden Papier, beschichtetes Papier, Kunststofffilme sowie aus Kunstharz und metallischen dünnen Platten gefertigte Filme verwendet, die in geeigneter Weise zum Erhalt des gewünschten, zu beschichtenden Gegenstands ausgewählt werden können. Die Stützwalze R kann entweder eine Walze sein, die mit einem Träger in Kontakt kommt, oder eine, die nicht mit einem Träger in Kontakt kommt. Wenn die Stützwalze R eine Walze ist, die nicht mit einem Träger in

30.10.02

- 10 -

Kontakt kommt, ist es möglich, die sogenannte Luft-Stützwalze zu verwenden, bei der ein Fluid, wie zum Beispiel Luft, aus vielen kleinen Löchern ausgestoßen wird, die an der Walzenoberfläche vorgesehen sind.

5 Die Beschichtungslösung 1 ist mindestens mit einer Gleitfläche 2, einem Beschichtungslösungs-Zuführschlitz 3, Randführungen 4 und 4' sowie Seitenplatten 5 und 5' ausgestattet.

Eine Beschichtungslösung wird gleichmäßig in  
10 Lateralrichtung aus einem Beschichtungslösungs-Zuführschlitz zugeführt, um längs der Gleitfläche herabzufließen, so daß ein dünner Vorhang der Beschichtungslösung gebildet wird. Dieser dünne Vorhang fließt dann entlang der Gleitfläche nach unten, wird in der Form eines Vorhangs zwischen einem Paar  
15 Randführungen 4 und 4', die am unteren Teil der Gleitfläche vorgesehen sind, geführt, um nach unten zu fließen und auf den Träger B zu treffen, so dass eine Beschichtungsschicht gebildet wird.

Es ist ferner möglich, eine vorgeschriebene Anzahl von  
20 Schlitzen, die eine Beschichtungslösung gleichmäßig zuführen, je nach Bedarf vorzusehen, und es ist möglich, Beschichtungslösungen zu laminieren, von denen jede eine dünne Vorhangform aufweist, indem Beschichtungslösungen aus mehreren Schlitzen herabfließen gelassen werden. Fig. 1 zeigt eine Seitenansicht der Gleitfläche, auf der drei Schlitze vorgesehen sind.

Fig. 2 zeigt eine perspektivische Ansicht der Gleitfläche. An Randabschnitten auf beiden Seiten der Gleitfläche 2 der Beschichtungsvorrichtung 1 sind Gleitplatten 5 und 5' vorgesehen, durch welche die aus dem  
30 Schlitz 3 zugeführte Beschichtungslösung so gesteuert wird, dass sie von den Seitenrändern der Gleitfläche nicht herabfließt. An den Seitenplatten 5 und 5' sind Lösungs-Einspritzauslässe 6 vorgesehen. Der Lösungs-Einspritzauslass 6 ist von rechteckiger Form und steht auf einer Seite in  
35 Kontakt mit der Gleitfläche. Dieser Lösungs-Einspritzauslass

30.10.02

- 11 -

6 führt zu einem nicht dargestellten Lösungs-Einspritzmechanismus, und er führt eine Hilfslösung (seitliche Lösung), wie zum Beispiel eine Gelatinelösung, zu. Wenn die Hilfslösung aus dem Lösungs-Einspritzauslass 6 zugeführt wird, strömt die längs der Gleitfläche herabströmende Beschichtungslösung zu dem Grenzabschnitt in Nähe der Seitenplatte, begleitet von einer Hilfslösung, herab und wird zwischen den Randführungen durch die Hilfslösung übertragen, um auf den Träger aufgebracht zu werden. Aus 10 jedem der Lösungs-Einspritzmittel auf beiden Seiten wird eine Hilfslösung in der gleichen Menge zum Herabfließen gebracht, und ihre Menge auf einer Seite wird innerhalb eines Bereichs von 0,3 bis 3 cc/min festgelegt. Infolgedessen ist es. möglich, einen Vorhang stabil zu formen und eine 15 Ungleichmäßigkeit einer Vorhangdicke in Nähe der Randführung zu reduzieren.

Ferner besteht die Befürchtung, dass eine Seitenlösung sich mit einer Beschichtungslösung durchmischt. Die Größe und Höhe der Querschnittsfläche des Lösungs-Einspritzauslasses 6 sind angemessen gestaltet und auf die Höhe eingestellt, die 20 in Kontakt mit allen Schichten von längs der Gleitfläche herabströmenden Beschichtungslösungen in Kontakt kommt.

Ferner ist es vorzuziehen, dass der Lösungs-Einspritzauslass an der Position gelegen ist, die entweder gleich oder 25 höher ist als der Beschichtungslösungs-Zuführschlitz, obgleich der Lösungs-Einspritzauslass auch an irgendeinem anderen Abschnitt der Gleitfläche gelegen sein kann, um einen bestimmten Wirkungsgrad zu erreichen. Wenn mehrere Beschichtungslösungs-Zuführschlitze vorhanden sind, ist es 30 vorzuziehen, dass die Position des Lösungs-Einspritzauslasses entweder gleich oder höher ist als der Schlitz, der auf der Gleitfläche am höchsten gelegen ist.

Ein Vergleich zwischen einem Beschichtungsverfahren der Erfindung und einem vorbekannten Verfahren wird im folgenden. 35 dargestellt.

30.10.02

- 12 -

(Beispiel 1)

Eine Mehrfachschicht-Vorhangbeschichtung, bei der zwei Arten von Beschichtungslösungen auf der Gleitfläche übereinander gelagert waren, wurde unter Verwendung einer Beschichtungsvorrichtung ausgeführt, deren Seitenansicht in Fig. 3 dargestellt ist. Beim Herabfließenlassen einer Beschichtungslösung von dem Lösungs-Einspritzauslass wurde eine Hilfslösung von einer Art Lösungs-Einspritzauslass (einem Paar rechts und links) derart herabfließen gelassen, dass die Hilfslösung begleitend an beiden Randabschnitten der Beschichtungslösung, die längs der Gleitfläche herabfließt, herabfließen gelassen wurde.

Übrigens ist an einem Lippenabschnitt der Beschichtungslösung in Fig. 3 ein Lösungs-Einspritzauslass (1) vorgesehen, und am Zwischenabschnitt zwischen der Lippe und der Gleitfläche ist ein Lösungs-Einspritzauslass (2) vorgesehen. Die Lösungs-Einspritzauslässe (3), (4) und (5) an der Gleitfläche sind unmittelbar neben dem Beschichtungslösungszuführschlitz vorgesehen.

Die Bedingungen für die Beschichtungslösungen sind nachstehend in Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1

25

|   | Gel<br>Gew.-% | Viskosität<br>$\times 10^{-3}$ Pa.S<br>(cp) | Fließgeschwin-<br>digkeit<br>(cc/min/cm) |                        |           |
|---|---------------|---|--|------------------------|-----------|
| Beschich-<br>tungslösung<br>für erste<br>Schicht  | 7,0           | 20,0  | 1,5                                      | Emulsions-<br>-schicht | Schlitz 1 |
| Beschich-<br>tungslösung<br>für zweite<br>Schicht | 5,0           | 20,0  | 1,0                                      | Schutz-<br>-schicht    | Schlitz 2 |

30.10.02

- 13 -

Eine Beschichtungslösung für die erste Schicht wurde aus Schlitz 1 herabströmen gelassen, und eine Beschichtungslösung für die zweite Schicht wurde aus Schlitz 2 herabströmen gelassen. Die anderen Beschichtungsbedingungen waren wie

5 folgt.

|    |   |           |
|----|---|-----------|
|    | Beschichtungsgeschwindigkeit                      |           |
|    | (Trägertransportgeschwindigkeit)                  | 300 m/min |
|    | Trägermaterial                                    | PET       |
| 10 | Hilfslösung ist eine Lösung mit 1 Gew.-% Gelatine |           |
|    | Vorhanghöhe beträgt 10 cm                         |           |

Die Ergebnisse waren besser, wenn eine Größe einer ungleichmäßigen Breite  $\alpha$  in Fig. 6 kleiner war, und sie sind

15 in der nachstehenden Tabelle 2 gezeigt.

Wie aus den Ergebnissen hervorgeht, ist bei einer geringen herabströmenden Lösungsmenge im Fall, dass keine Hilfslösung herabströmt, eine Breite ungleichmäßiger Dicke extrem groß, wenn dieser Betrag jedoch auf 0,3 cc/min oder

20 mehr erhöht wird, wird die Breite ungleichmäßiger Dicke klein, wodurch ein Bereich, der als Produkt verwendbar ist, erweitert und die Produktivität gesteigert wird. Die Breite ungleichmäßiger Dicke wird jedoch wieder erhöht, wenn der Betrag auf 3,0 cc/min oder mehr erhöht wird.

Um diese Ursache aufzuklären, wurden Folgeuntersuchungen vorgenommen. Wenn ein Randabschnitt an einem Vorhang beobachtet wurde, erschien eine Veränderung am Randabschnitt, wenn eine Hilfslösung herabströmen gelassen wurde. Wenn die Hilfslösung herabströmen gelassen wurde, wurde eine dünne Wassersäule längs der Randführung beobachtet. Ferner wurde beobachtet, dass eine Beschichtungslösung, die von der Randführung entfernt war, in sich zu schrumpfen versuchte, was unter dem Zustand des Fehlens einer Hilfslösung durch ihre eigene Oberflächenspannung verursacht wurde, wie Fig. 35 7(A) zeigt, dass jedoch ihre Schrumpfkraft verringert wird,

30.10.02

- 14 -

- wenn eine seitliche Lösung (Hilfslösung) strömen gelassen wird, wie die Fig. 7(B) und 7(C) zeigen. Konkret ausgedrückt wurde bis zu dem Moment, an dem die Menge einer Hilfslösung auf 3 cc/min erhöht wurde, wenn die Strömungsrate der 5 Hilfslösung erhöht wurde, die Kraft des Vorhangs zum Schrumpfen allmählich kleiner, wenn jedoch die Menge der Hilfslösung 3 cc/min überschritt, verschwand die Veränderung am Vorhang und es zeigte sich lediglich die verdickte Wassersäule der Hilfslösung.
- 10 Nachdem ein Winkel  $\beta$  in Fig. 7(B), bei dem der Vorhang schrumpft, wenn eine Hilfslösung herabströmen gelassen wird, gemessen wurde, stellte sich heraus, dass die Beziehung zwischen der Strömungsrate einer Beschichtungslösung und dem Winkel  $\beta$  die in Fig. 8 gezeigte Beziehung darstellt. Es ergab 15 sich, dass bei jeder Strömungsrate zwischen 0,5 cc/sec/cm und 10 cc/sec/cm die Kraft des Vorhangs, zu schrumpfen zu versuchen, gering wird, bis die Strömungsrate der Hilfslösung 3 cc/min erreicht. Bei Beobachtung des Falls, bei dem eine Hilfslösung nicht verwendet wurde, wurde separat von der 20 Messung in Fig. 8 der Winkel  $\beta$  größer, wenn eine Menge der Beschichtungslösung geringer wurde, und die Bildung des Vorhangs hörte bei 0,5 cc/sec/cm auf. Aus den oben genannten Experimenten hat sich ergeben, dass ein Hinderungseffekt für die Kraft des Vorhangs, zu schrumpfen, bei zunehmender 25 Strömungsrate einer Beschichtungslösung geringer wird, und der Verhinderungseffekt auch im Fall des Minimalwerts der Strömungsrate von 10 cc/sec/cm bewirkt wird.

Um diese Erscheinung aufzuklären, wurde eine Strömungsgeschwindigkeit an der Oberfläche des Vorhangs durch eine 30 Doppler-Lasermessung gemessen. Es wurde das von Mitsubishi Denki Co. gefertigte Doppler-Lasermessinstrument verwendet. Die Beziehung zwischen der Strömungsgeschwindigkeit an der Oberfläche des Vorhangs und der Position in der Lateralrichtung des Vorhangs stellt Beziehungen gemäß Fig. 10 35 für jeden Fall der Nichtanwendung einer Hilfslösung von 2

30.10.02

- 15 -

cc/min und 3 cc/min dar. Daher wurde die Beziehung zwischen der Strömungsgeschwindigkeit an der Vorhangoberfläche und der Strömungsgeschwindigkeit der Hilfslösung an der Position B in Fig. 10 gemessen, die näher an der Randführung liegt, und bei 5 der die Strömungsgeschwindigkeit an der Vorhangoberfläche sich durch eine Zunahme und Abnahme der Hilfslösung am bemerkenswertesten verändert. Die Viskosität der Beschichtungslösung betrug in diesem Fall  $2 \times 10^{-2}$  Pa.S (20 cp), die Strömungsrate der Beschichtungslösung betrug 3 10 cc/sec/cm, und die Vorhangshöhe, bei der die Strömungs- geschwindigkeit gemessen wurde, befand sich an der Position, die um 20 mm höher ist als die Oberseite der Randführung.

Anhand der vorstehenden Ausführungen ist die Beziehung 15 zwischen der Strömungsgeschwindigkeit an der Vorhang- oberfläche und der Strömungsrate der Hilfslösung an der vorgenannten Messposition durch die in Fig. 11 gezeigte Beziehung dargestellt. Dabei wurden zwei Punkte aufgeklärt, von denen der eine ist, dass die Strömungsgeschwindigkeit in Nähe des Randabschnitts des Vorhangs durch Verwendung einer 20 Hilfslösung erhöht wird, und der andere ist, dass die Strömungsgeschwindigkeit sich nicht ändert, selbst wenn die Strömungsrate der Hilfslösung auf 3 cc/min oder mehr erhöht wird. Demgemäß ist eine Wirkung der seitlichen Lösung (Hilfslösung), die Strömungsgeschwindigkeit in Nähe des 25 Randabschnitts des Vorhangs der Strömungsgeschwindigkeit im Mittelabschnitt des Vorhangs anzunähern, und infolgedessen zeigt sich, dass eine Neigung der Oberflächenspannung, welche die von der Strömungsgeschwindigkeitsverteilung in der Lateralrichtung des Vorhangs bewirkte Schrumpfkraft ist, abgemildert wird. In Zusammenfassung der obigen Ausführungen 30 hat sich herausgestellt, dass die Strömungsrate einer Hilfslösung zum Ergänzen des Vorhangs im Maß von bis zu 3,0 cc/min ausreichend ist. Falls die Strömungsrate erhöht wird, um den vorgenannten Wert zu überschreiten, werden die 35 Beschichtungslösung und die Hilfslösung durchmischt,

30.10.02

- 16 -

ungleiche Abschnitte verstärkt, Produktabschnitte reduziert,  
die Feuchtigkeit im Rndabschnitt einer Beschichtungsschicht  
erhöht und eine mangelhafte Trocknung nach der Beschichtung  
bewirkt. Um dieses Problem zu vermeiden, ist es notwendig,  
5 bestimmte Einrichtungen einzuführen. Wenn die Hilfslösung  
nicht verwendet wird, befindet sich der Winkel  $\beta$  in seinem  
weiten Zustand und dadurch wird der Vorhang instabil, und  
selbst wenn der Vorhang gebildet wird, ist die Schrumpfkraft  
10 der Lösung groß. Daher ist ein Abschnitt mit ungleichmiger  
Dicke der Beschichtungslösung groß, was die Produktabschnitte  
verringert und die Ergiebigkeit senkt. Mit den voranstehenden  
Ausführungen als Hintergrund ist es durch Einstellen der  
Strömungsrate der Hilfslösung auf 0,3 bis 3 cc/min möglich,  
eine Beschichtungslösung bereitzustellen, die weniger  
15 ungleichmige Abschnitte aufweist, wärend sie einen Vorhang  
stabil hält und dadurch die Produktionsleistung maximiert.

Je mehr ein Einspritzauslass für eine Hilfslösung auf  
der stromabwärtigen Seite eines Vorhangs liegt, um so  
geringer ist die Wirkung, und wenn er an einer Lippe gelegen  
20 ist, die sich an der stromaufwärtigen Seite des Vorhangs  
befindet oder an der Position, die höher ist als diese, ist  
die Wirkung größer, und die Zufhrhhe, welche die gleiche  
ist wie eine Beschichtungslsungshhe, maximiert die Wirkung.  
Dies zeigt, dass eine ausreichende Wirkung nicht durch  
25 Zuführen einer Seitenlösung, nachdem eine Grenzschicht  
entwickelt worden ist, erhalten werden kann, wie Fig. 9  
zeigt. Die Grenzschicht in diesem Fall ist ein Abschnitt, an  
dem die Strmungsgeschwindigkeitsverteilung in der  
Lateralrichtung nicht gleichmig ist. Die Grenzschicht wird  
30 im Zentralabschnitt am Vorhang stark gestreckt und wird  
dadurch stark entwickelt, aber die Grenzschicht besteht  
sicherlich sogar auf der Gleitfläche, die vor dem  
Zentralabschnitt liegt. Der Hauptpunkt bei der Zuführung  
einer seitlichen Lösung (Hilfslösung) besteht darin, die  
35 Entwicklung einer Grenzschicht zu verhindern, und aus diesem

30.10.02

- 17 -

Grund ist die seitliche Lösung mit geringer Viskosität sowie die Zufuhr an der stromaufwärtigen Seite vorzuziehen. Solange die Strömungsrate der Hilfslösung in einen Bereich von nicht mehr als 3 cc/min liegt, kommt es kaum vor, dass die

- 5 Beschichtungslösung und die Hilfslösung vermischt werden und ungleichmäßige Abschnitte zunehmen.

Tabelle 2

| Strömungsrate<br>der seitlichen<br>Lösung | Lösungs-<br>Einspritz-<br>auslass (1) | Lösungs-<br>Einspritz-<br>auslass (2) | Lösungs-<br>Einspritz-<br>auslass (3) | Lösungs-<br>Einspritz-<br>auslass (4) |
|---|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 0,0                                       |                                       |                                       | D                                     |                                       |
| 0,1                                       | C                                     | C                                     | C                                     | C                                     |
| 0,3                                       | C                                     | B                                     | B                                     | B                                     |
| 0,5                                       | C                                     | A                                     | A                                     | A                                     |
| 1,0                                       | B                                     | A                                     | A                                     | A                                     |
| 2,0                                       | B                                     | B                                     | A                                     | A                                     |
| 3,0                                       | C                                     | B                                     | B                                     | B                                     |
| 5,0                                       | D                                     | C                                     | C                                     | C                                     |
| 10,0                                      | D                                     | D                                     | D                                     | D                                     |

10

In der Zeichnung bedeutet A "eine Breite eines ungleichen Abschnitts ist extrem schmal, was ausgezeichnet ist", B bedeutet "eine Breite eines ungleichen Abschnitts ist schmal, was seine Verwendung als Produkt ermöglicht", C bedeutet "eine Breite eines ungleichen Abschnitts ist breit, was es unmöglich macht, ihn als Produkt zu verwenden", und D bedeutet "eine Breite eines ungleichen Abschnitts ist extrem breit, was es unmöglich macht, ihn als Produkt zu verwenden".

15

(Beispiel 2)

Es wurde eine Mehrfachschicht-Vorhangbeschichtung unter Verwendung einer Beschichtungsvorrichtung gemäß Fig. 3 ausgeführt, bei der Beschichtungslösungen von neun Arten auf der Gleitfläche überlagert waren.

20

Die Bedingungen der Beschichtungslösungen sind wie folgt.

30.10.02

- 18 -

Tabelle 3

|   |                | Gel (%) | Viskosität (cp) x 10 <sup>-3</sup> Pa.S | Strömungsrate (cc/min/cm) |
|---|----------------|---------|---|---------------------------|
| Erste Schicht der Beschichtungslösung   | Gel-schicht    | 7,0     | 70,0                                    | 0,6                       |
| Zweite Schicht der Beschichtungslösung  | Gel-schicht    | 7,0     | 70,0                                    | 0,3                       |
| Dritte Schicht der Beschichtungslösung  | Gel-schicht    | 7,0     | 70,0                                    | 0,3                       |
| Vierte Schicht der Beschichtungslösung  | Gel-schicht    | 7,0     | 70,0                                    | 0,3                       |
| Fünfte Schicht der Beschichtungslösung  | Em-schicht     | 6,0     | 70,0                                    | 0,3                       |
| Sechste Schicht der Beschichtungslösung | Gel-schicht    | 7,0     | 70,0                                    | 0,5                       |
| Siebte Schicht der Beschichtungslösung  | Gel-schicht    | 7,0     | 70,0                                    | 0,3                       |
| Achte Schicht der Beschichtungslösung   | Gel-schicht    | 7,0     | 70,0                                    | 0,3                       |
| Neunte Schicht der Beschichtungslösung  | Schutz-schicht | 7,0     | 70,0                                    | 0,3                       |

5 Die weiteren Beschichtungsbedingungen sind wie folgt.

Beschichtungsgeschwindigkeit

(Fördergeschwindigkeit für einen Träger) 300 m/min

Trägermaterial PET

Hilfslösung 1 Gew.-% Gelatinelösung

10 Vorhangshöhe 10 cm

Die Ergebnisse waren die in Tabelle 4 gezeigten.

Tabelle 4

| Strömungsrate der Seitlichen Lösung | Lösungs-Einspritz-auslass (3) | Lösungs-Einspritz-auslass (5) |
|-------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 0,0                                 |                               | D                             |
| 0,3                                 | B                             | B                             |
| 2,0                                 | A                             | A                             |
| 3,0                                 | B                             | B                             |

15

In der Zeichnung bedeutet A "eine Breite eines ungleichen Abschnitts ist extrem schmal, was ausgezeichnet ist", B bedeutet "eine Breite eines ungleichen Abschnitts ist schmal, was seine Verwendung als Produkt ermöglicht", C

20

30.10.02

- 19 -

bedeutet "eine Breite eines ungleichen Abschnitts ist breit, was es unmöglich macht, ihn als Produkt zu verwenden", und D bedeutet "eine Breite eines ungleichen Abschnitts ist extrem breit, was es unmöglich macht, ihn als Produkt zu verwenden".

5        Wie aus den Vergleichsergebnissen hervorgeht, ist es bei Anwendung des erfindungsgemäßen Beschichtungsverfahrens möglich, das Auftreten eines dicken Vorhangs auf der Seite und eine Ungleichheit der Vorhangdicke im Vergleich zum Stand der Technik weitgehend zu reduzieren, was eine verbesserte  
10      Produktionsleistung ergibt. Selbst bei dem Trocknungsschritt, welcher dem Beschichtungsschritt folgt, wird die Beanspruchung, die auf ein Trocknungsmittel, wie zum Beispiel einen Trockner einwirkt, vermindert, oder der  
15      Trocknungsschritt selbst wird verkürzt, und der Freiheitsgrad für die Gestaltung der Beschichtungs-/Trocknungs-Schritte wird ebenfalls verbessert.

(Beispiel 3)

Unter den gleichen Bedingungen wie in Beispiel 1 wurde  
20      eine Beschichtung mit veränderter Oberflächenspannung einer Hilfslösung ausgeführt. Die Strömungsraten der Hilfslösung waren X: 0,3 cc/min, Y: 0,5 cc/min, und Z: 3 cc/min, und die Hilfslösung wurde aus der Position (4) zugeführt. Die Ergebnisse sind in Fig. 4 dargestellt. Hinsichtlich der  
25      Symbole in der Tabelle bedeutet A "eine Breite eines ungleichen Abschnitts ist extrem schmal, was ausgezeichnet ist", B bedeutet "eine Breite eines ungleichen Abschnitts ist schmal, was seine Verwendung als Produkt ermöglicht", C bedeutet "eine Breite eines ungleichen Abschnitts ist breit,  
30      was es unmöglich macht, ihn als Produkt zu verwenden", und D bedeutet "eine Breite eines ungleichen Abschnitts ist extrem breit, was es unmöglich macht, ihn als Produkt zu verwenden". Die Ordinatenachse stellt den Beschichtungsgrad dar, und die Abszissenachse stellt einen Unterschied zwischen der

30.10.02

- 20 -

Oberflächenspannung der Hilfslösung und der der aufzubringenden Lösung dar.

Wie aus der Zeichnung hervorgeht, kann, wenn die Oberflächenspannung der Hilfslösung größer ist als die der aufzubringenden Lösung, eine ausgezeichnete Beschichtung mit weniger ungleichmäßigen Abschnitten erfolgen.

(Beispiel 4)

Unter den gleichen Bedingungen wie in Beispiel 1 wurde eine Beschichtung mit veränderter Gelatinekonzentration einer Hilfslösung ausgeführt. Die Strömungsraten der Hilfslösung waren X: 0,3 cc/min, Y: 0,5 cc/min, und Z: 3 cc/min, und die Hilfslösung wurde aus Position (4) zugeführt. Die Ergebnisse sind in Fig. 5 gezeigt. Hinsichtlich der Symbole in der Tabelle bedeutet A "eine Breite eines ungleichen Abschnitts ist extrem schmal, was ausgezeichnet ist", B bedeutet "eine Breite eines ungleichen Abschnitts ist schmal, was seine Verwendung als Produkt ermöglicht", C bedeutet "eine Breite eines ungleichen Abschnitts ist breit, was es unmöglich macht, ihn als Produkt zu verwenden", und D bedeutet "eine Breite eines ungleichen Abschnitts ist extrem breit, was es unmöglich macht, ihn als Produkt zu verwenden". Die Ordinatenachse stellt den Beschichtungsgrad dar, und die Abszissenachse stellt die Gelatinekonzentration (Gew.-%) der Hilfslösung dar.

Wie aus der Zeichnung hervorgeht, kann, wenn die Hilfslösung eine Gelatinekonzentration von nicht mehr als 3 % aufweist, oder wenn es Wasser (0 %) ist, eine ausgezeichnete Beschichtung mit weniger ungleichmäßigen Abschnitten erfolgen.

(Beispiel 5)

Unter den gleichen Bedingungen wie in Beispiel 1 wurde eine Beschichtung mit veränderter Viskosität einer Hilfslösung ausgeführt. Die Strömungsrate der Hilfslösung

30.10.02

- 21 -

betrug 2 cc/min, und die Hilfslösung wurde aus Position (3) zugeführt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 5 gezeigt.

Hinsichtlich der Symbole in der Tabelle bedeutet A "eine Breite eines ungleichen Abschnitts ist extrem schmal, was

ausgezeichnet ist", und B bedeutet "eine Breite eines ungleichen Abschnitts ist schmal, was seine Verwendung als Produkt ermöglicht".

Tabelle 5

10

|                |  | Bsp. 1 | Bsp. 2 | Bsp. 3 | Bsp. 4 | Bsp. 5 |
|----------------|--|--------|--------|--------|--------|--------|
| erste Schicht  | Viskosität der Emulsionsschicht<br>$\times 10^{-3}$ Pa.S<br>(cp) | 20,0   | 10,0   | 50,0   | 70,0   | 100,0  |
| zweite Schicht | Viskosität der Schutzschicht<br>$\times 10^{-3}$ Pa.S<br>(cp)    | 20,0   | 10,0   | 10,0   | 70,0   | 100,0  |
| Ergebnisse     |  | A      | B      | A      | A      | B      |

Wie aus der Tabelle hervorgeht, kann, wenn die Oberflächenspannung der Hilfsschicht größer ist als die der aufzubringenden Schicht, eine ausgezeichnete Beschichtung mit weniger ungleichmäßigen Abschnitten erfolgen.

Die Erfindung ermöglicht es, einen Vorhang stabil durch Zuführen einer geeigneten Menge einer seitlichen Lösung von einem Lösungs-Einspritzeinlass zuzuführen und dadurch eine Beschichtungsschicht mit einer geringeren Ungleichmäßigkeit

am Randabschnitt zu bilden, was zu einer Kosteneinsparung und einer höheren Ergiebigkeit führt. Ferner verringert eine Reduzierung von dicken Schichten am Randabschnitt auch eine Last bzw. Beanspruchung bei einem Verfahren des Trocknens nach der Beschichtung, was zu Vorteilen niedriger Kosten hinsichtlich der Produktionseinrichtungen führt.

Ferner verringert die Erfindung auf sichere Weise eine Ungleichmäßigkeit am Randabschnitt, die durch eine seitliche Lösung verursacht wird, da es möglich ist, die Strömungsgeschwindigkeit am Randabschnitt einer Beschichtungslösung zu

30.10.00

- 22 -

erhöhen, die längs der Gleitfläche herabfließt, indem die seitliche Lösung von dem Lösungs-Einspritzauslass entweder auf der Höhe, welche die gleiche ist wie die des Schlitzes zum Zuführen einer Beschichtungslösung, oder an der

5 stromaufwärtigen Seite herabströmen lässt.

Ferner kann der Vorhang sicher ausgebildet werden, wenn die Strömungsrate der Beschichtungslösung zwischen 0,5 cc/min und 10,0 cc/min liegt.

Außerdem sind die stabile Ausbildung eines Vorhangs und  
10 eine Wirkung der Überwindung der Ungleichmäßigkeit am Randabschnitt insbesondere dann bemerkenswert, wenn die Viskosität einer Beschichtungslösung in einem Bereich von  $10^{-2}$  bis  $10^{-1}$  Pa.S (10 bis 100 cp) liegt.

Ferner ist es möglich, ein photographisches, licht-  
15 empfindliches Material zu erhalten, bei dem eine Schichtdicke stabil ist, da eine Emulsion für ein photographisches, lichtempfindliches Material als Beschichtungslösung zugeführt und auf einen Träger aufgebracht wird.

Es ist ferner möglich, die Durchmischung der Hilfslösung  
20 mit der Beschichtungslösung auf ein Minimum zu beschränken.

Es ist ferner möglich, einen Vorhang sicher auszubilden und die Durchmischung der Beschichtungslösung und der seitlichen Lösung am Randabschnitt eines Vorhangs zu verhindern.

25 Es ist auch möglich, ein photographisches, lichtempfindliches Material zu erhalten, dessen Schichtdicke stabil ist.

30.10.02

97 310 496.1  
KONICA CORPORATION

5

Patentansprüche

1. Verfahren zum Beschichten eines transportierten Trägers (B) mit einer Beschichtungslösung mittels einer Beschichtungsvorrichtung mit:

10 einer Gleitfläche (2) mit einem Schlitz (3), die um einen vorbestimmten Winkel zu der Horizontalachse geneigt ist, zum Zuführen der Beschichtungslösung,

Seitenplatten (5,5'), die an beiden Rändern der Gleitfläche (2) vorgesehen sind,

15 einem Paar Randführungen (4,4'), die jeweils an einem betreffenden der Ränder der Gleitfläche (2) vorgesehen sind, und

mehreren Lösungs-Einspritzmitteln (6), die jeweils an einer betreffenden der Seitenplatten (5,5') vorgesehen sind, 20 zum Zuführen einer zusätzlichen bzw. Hilfslösung,

wobei das Verfahren das Herabströmenlassen der Beschichtungslösung zwischen dem Paar Randführungen (4,4'), so dass eine Vorhangschicht (curtain layer) der Beschichtungslösung gebildet wird, umfasst, und

25 dadurch gekennzeichnet ist, dass das Beschichtungsverfahren des transportierten Trägers (B) mit der Beschichtungslösung ausgeführt wird, während die Beschichtungslösung von dem Schlitz (3) der Gleitfläche (2) mit einer Strömungsrate zwischen 0,5 cc/min/cm und 10,0

30 cc/min/cm zugeführt wird und die Hilfslösung längs der Randführungen (4,4') mit einer Strömungsräte zwischen 0,3 cc/min und 3,0 cc/min von jedem der Lösungs-Einspritzmittel (6) herabströmen gelassen wird.

30.10.02

- 2 -

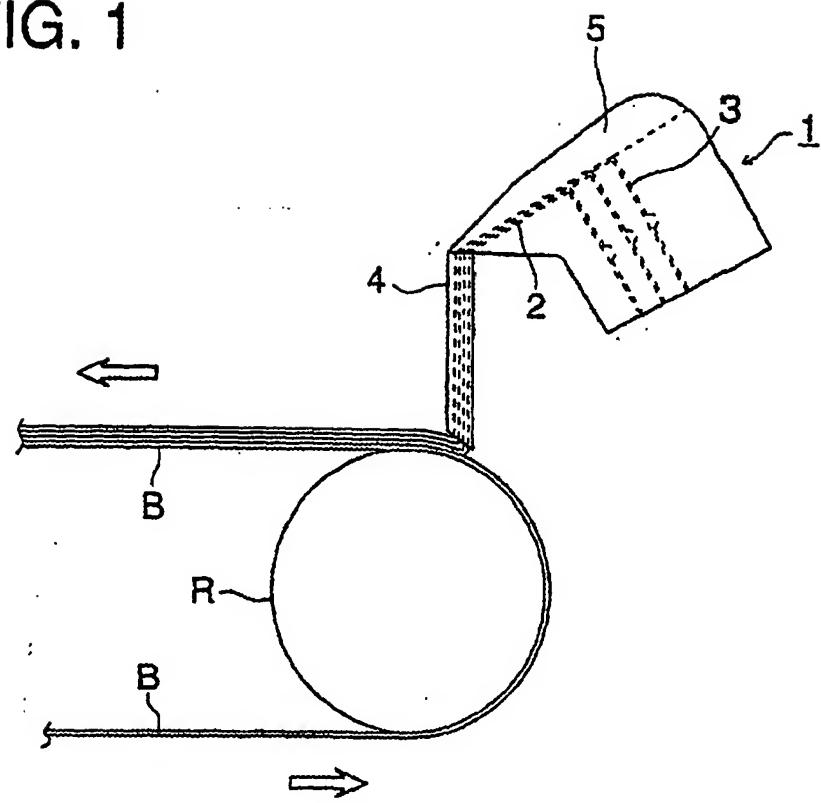
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die mehreren Lösungs-Einspritzmittel (6) jeweils an einer betreffenden der Seitenplatten (5,5') vorgesehen sind und die Hilfslösung von Lösungs-Einspritzauslässen, die in Kontakt mit der  
5 Gleitfläche stehen, zuführen.
3. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der Lösungs-Einspritz einlass (6) in Kontakt mit der Gleitfläche auf einer Höhe steht, welche die gleiche ist wie diejenige des  
10 Schlitzes (3) der Gleitfläche (2), oder auf einer Höhe, die höher ist als die des Schlitzes (3) der Gleitfläche (2).
4. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Beschichtungslösung, die von dem Schlitz (3) der Gleitfläche  
15 (2) zugeführt wird, eine Viskosität zwischen  $10^{-2}$  Pas (10 cp) und  $10^{-1}$  Pas (100 cp) aufweist.
5. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Beschichtungslösung, die von dem Schlitz (3) der Gleitfläche  
20 (2) zugeführt wird, eine Emulsion für ein photographisches, lichtempfindliches Material ist.
6. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der Wert bzw. die Größe der Oberflächenspannung der Hilfslösung nicht kleiner ist als  
25 der Minimalwert der Oberflächenspannung der Beschichtungslösung.
7. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Viskosität der Hilfslösung geringer ist als die Viskosität der  
30 Beschichtungslösung.
8. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Hilfslösung entweder eine Gelatine Lösung von nicht mehr als 3 Gew.-% oder Wasser ist.

94310496.1

30.10.02

1/7

FIG. 1



30.10.02

2/7

FIG. 2

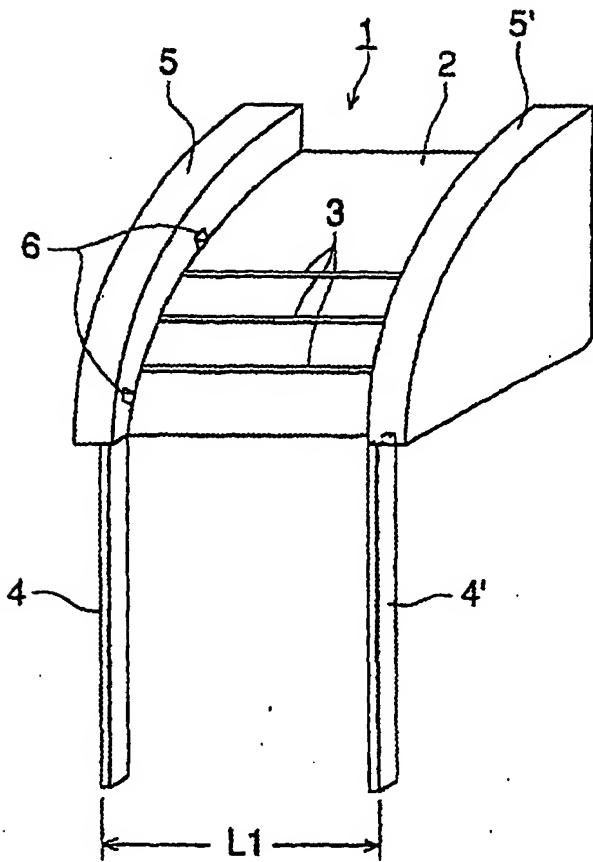
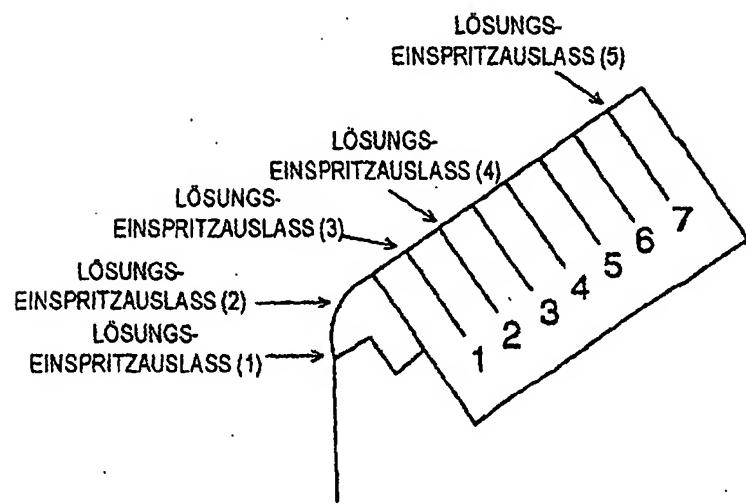


FIG. 3



30.10.02

3/7

FIG. 4

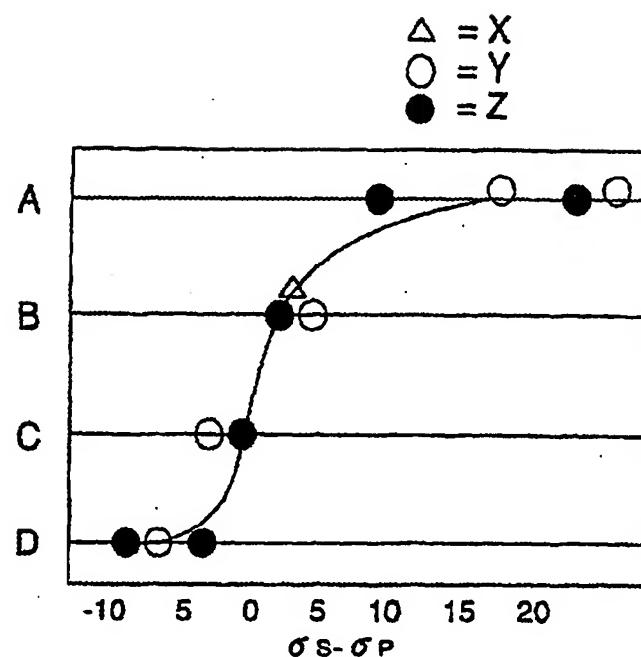
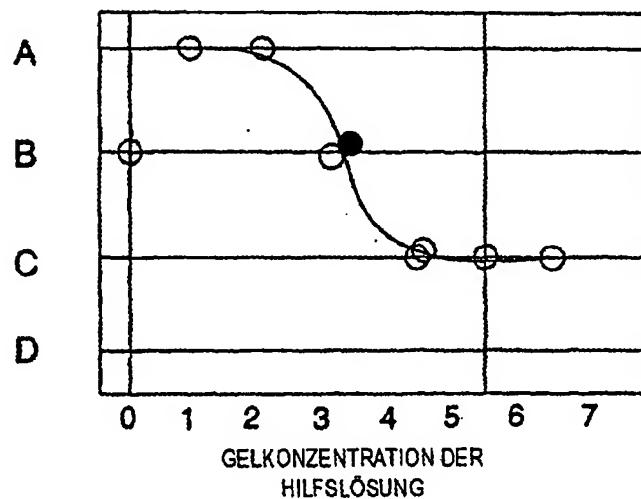


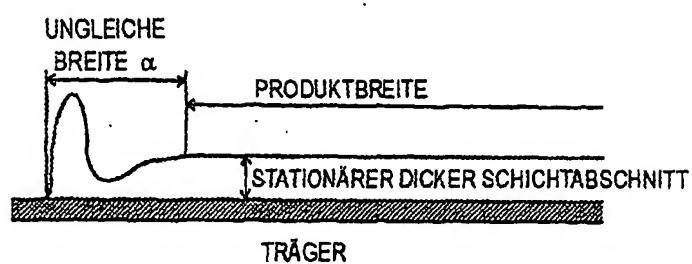
FIG. 5



30.10.02

4/7

FIG. 6



30.10.02

5/7

FIG. 7 (A)

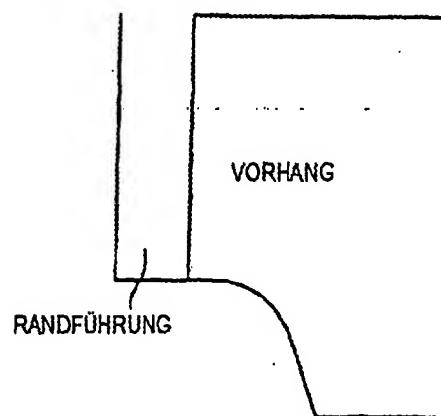


FIG. 7 (B)

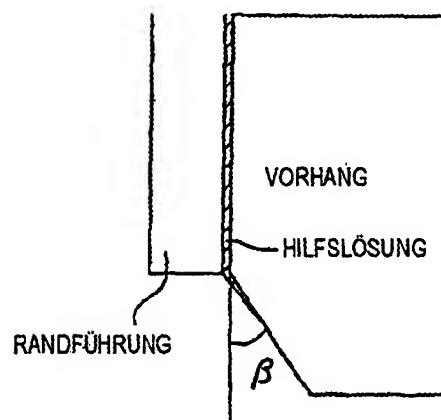
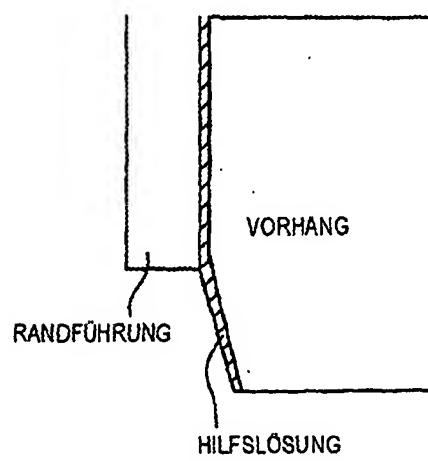


FIG. 7 (C)



30.10.02

6/7

FIG. 8

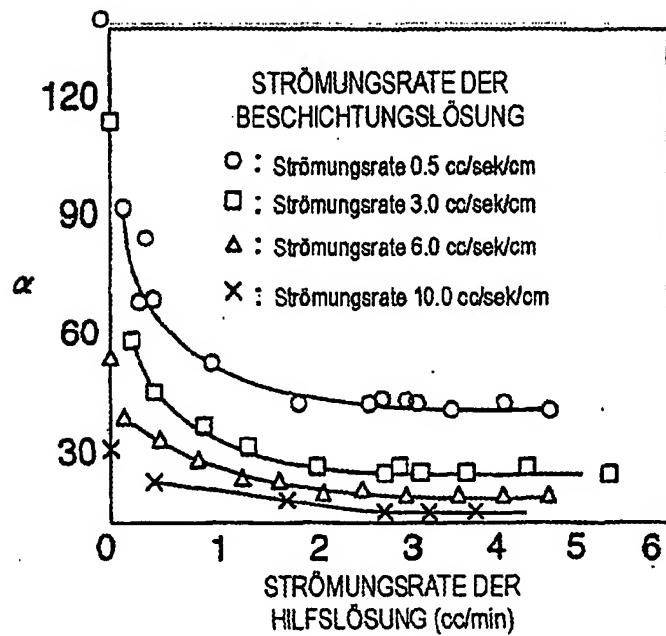
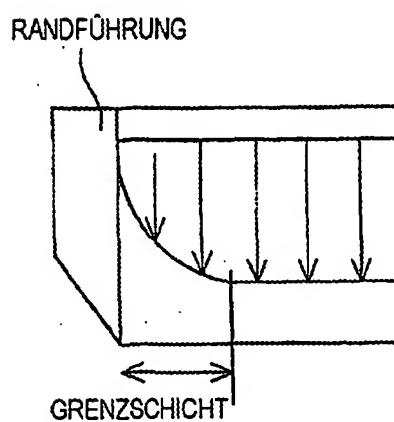


FIG. 9



30.10.02

7/7

FIG. 10

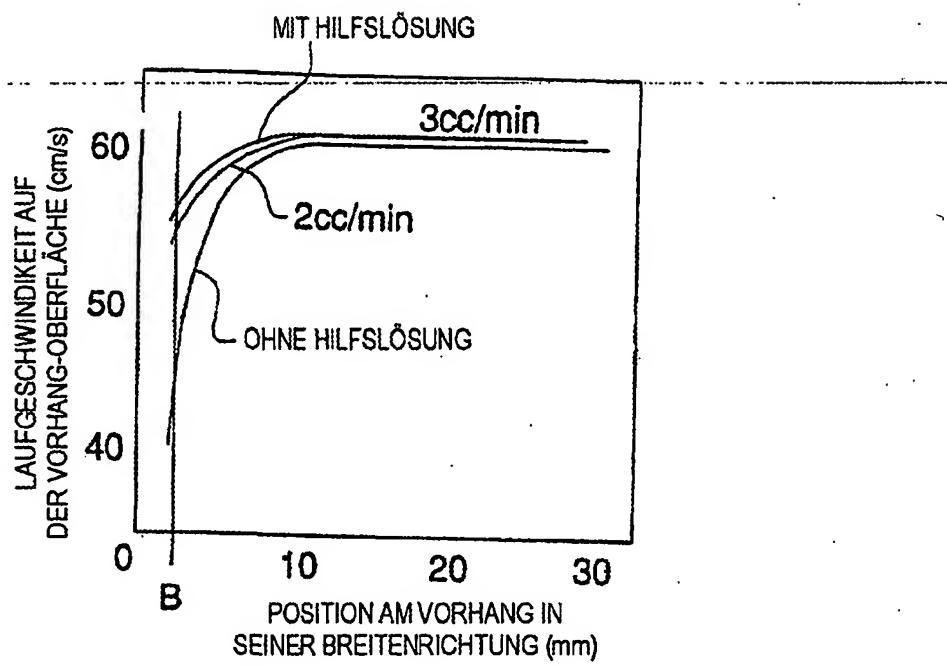


FIG. 11

